

PAT-NO: JP404280863A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04280863 A

TITLE: HIGH-STRENGTH AND LOW THERMAL EXPANSION CERAMICS

PUBN-DATE: October 6, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SUZUKI, SHOGO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KK ISUZU CERAMICS KENKYUSHO

N/A

APPL-NO: JP03065682

APPL-DATE: March 6, 1991

INT-CL (IPC): C04B035/46, F02F001/24

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve low thermal expansion and high strength by adding an inorganic polymer, Smectione(R) to aluminum titanate.

CONSTITUTION: An inorganic polymer, Smectione(R) or a modified Smectione(R) obtained by substituting Na ion components thereof with ammonium ions using the ion-exchange method is used as a binder. The above-mentioned binder is added to aluminum titanate to prepare a mixture and one or more kinds of compounds selected from MgO, ZrO_2 , Y_2O_3 , SiO_2 and zircon are then mixed therewith to obtain a blended composition. The resultant composition is subsequently calcined, thus producing the objective high-strength and low thermal expansion ceramics having ≤ 0.01 wt.% content of an impurity, K_2O .

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】チタン酸アルミニウムに対し添加物として、無機高分子であるスメクトンを添加することを特徴とする高強度低熱膨張セラミックス。

【請求項2】請求項1記載の添加物スメクトンのナトリウムイオン分をイオン交換によりアンモニウムイオンに変えて添加することを特徴とする高強度低熱膨張セラミックス。

【請求項3】請求項1記載の添加物スメクトンの他にMgO、ZrO₂、Y₂O₃、SiO₂、ジルコンの内から少なくとも一種以上を含有することを特徴とする高強度低熱膨張セラミックス。

【請求項4】不純物であるK₂Oが0.01重量%以下であることを特徴とする請求項1記載の高強度低熱膨張セラミックス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は高強度低熱膨張セラミックスに関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えばエンジンの吸気、排気ポートとかエンジンのシリンダあるいはピストンは高温にさらされると共に所定の強度が要求される。また所定のエンジン性能を得るためには吸気、排気ポートのリークやシリンダとピストンとの間の気密性あるいはシリンダライナとシリンダヘッド間の気密性が必要である。又耐熱衝撃性強度が重要である。そこでこのように高温でかつ気密性が要求される部分に使用される材料としては熱膨張が小さいことが条件となる。

【0003】このような条件を備えている材料として、チタン酸アルミニウムをあげることができる。この材料は低熱膨張という特性のほかに、融点が1860℃と高く、高温で使用するのに好適である。しかしながら、このチタン酸アルミニウムは強度が低く、かつ、分解性があるという欠点がある。

【0004】そこでこのチタン酸アルミニウムの特性を改良して上記エンジンのような機械材料として実用化するために従来は酸化アルミや酸化チタンの他に、ZrO₂、MgO、SiO₂、等が添加され、高温での分解の抑制および強度の向上、熱膨張率の低下やヒステリシスの除去をするようにしていた。このような添加物を添加することにより一応セラミックスの適当な物性が確保されるが、実際の部品形状とするためには、バインダが必要になる。このバインダとして従来は、おおむね図1に示すような組成を有する粘度を使用していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記バインダとしての粘土は泥漿鑄込法で成形する場合において、泥漿粘土としての特性の変化、型からの離型性、乾燥収縮率、焼成収縮率の変化等があり、また、他の問題

2

として上記粘土にはAl₂O₃が大量に含まれているので、このアルミナが高温においてチタン酸アルミニウムの分解促進の作用をするという不具合がある。そのために例えばエンジン部品である排気ポート等の精密部品を作る上で問題があった。

【0006】本発明は上記従来の問題点に鑑みてなされたものであり、チタン酸アルミニウムを作る上でのバインダとして無機高分子を用いることにより熱膨張率が小さく、かつ、強度が高い高強度低熱膨張セラミックスを提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための本発明に係わる手段は、チタン酸アルミニウムに対し添加物（バインダ）として、無機高分子であるスメクトンを添加することを特徴とするものである。

【0008】

【作用】チタン酸アルミニウム無機高分子であるスメクトンを添加することにより低熱膨張で、かつ、強度が高い高強度低熱膨張セラミックスを得ることが可能になった。

【0009】

【実施例】以下本発明の実施例を説明する。実験に用いたバインダは合成無機高分子であるスメクトンSA（商品名 クミニネ工業株式会社製）である。このスメクトンSAの一般化学式は図2に示す通りである。また、化学分析値は図3の通りである。数値は重量%を示す。また、このスメクトンには不純物であるK₂Oの含有量は重量%で0.01以下であった。実験の結果を図4および図5に示す。

【0010】図4から明らかな通り、従来のバインダ（資料番号1、2）に比べ、スメクトンSAをバインダとして使用したものは（資料番号3、4）、熱膨張率に対しては大きな差はないが、強度の点でスメクトンSAの方が優れている。また、この実験において、上記化学式のナトリウムイオン分をイオン交換してアンモニウムイオンに変えたものを使用したところ、同様な結果を得た。また、スメクトン以外に添加材としてMgO、ZrO₂、Y₂O₃、SiO₂およびジルコンの内一種以上を添加して実験をしたところ同様な結果を得た。

【0011】次に110℃で100時間保持したときのチタン酸アルミニウムの分解抑制効果を測定した。その結果は図5に示す通りである。図5から明らかな通り、従来のバインダ（資料番号1、2）に比べて本実施例のバインダの分解量は極めて少ないことが判る。その理由は従来の粘土に比べてAl₂O₃が少なく、かつ、合成された材料であるのでその組成が極めて安定していることによる。また粒子はサブミクロンであり、チタン酸アルミニウムの粒子間に均一に存在し、結合剤、分解抑制剤として有効に働くからである。また、不純物レベル、例えば粘土を5重量%使用した場合でも、K₂Oの量を

極めて低く押さえることができるので、高温特性の向上にも寄与するものと思われる。

【0012】

【発明の効果】以上詳述した通り本発明によれば、バインダとして無機高分子であるスメクトンを添加することにより低熱膨張で、かつ、強度が高い高強度低熱膨張セラミックスを得ることができた。これにより、高い精度の部品の生産ができるという優れた効果を得ることができる。

【図1】

粘土の組成

SiO ₂	49.3wt%
Al ₂ O ₃	33.5wt%
Fe ₂ O ₃	1.4wt%
TiO ₂	0.8wt%
CaO	0.2wt%
MgO	0.2wt%
K ₂ O	0.7wt%
Na ₂ O	0.1wt%
Ign Loss	13.8wt%

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は粘度の組成を示す図である

【図2】図2はスメクトンSAの化学式を示す図である。

【図3】図3はスメクトンSAの化学分析値を示す図である。

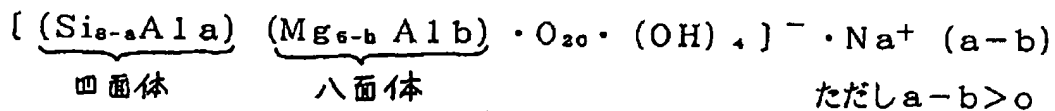
【図4】図4は本発明と従来例との比較図である。

【図5】図5はバインダのバインダの分解量を比較する図である。

【図3】

SiO ₂	53wt%
Al ₂ O ₃	5wt%
MgO	30wt%
他	12wt%

【図2】



【図4】

試料 番号	A12.03 1 TiO ₂ 1	添 加 物	バインダー	熱膨張率 $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	強度 g/mm^2
1	90 wt%	TiO ₂ 5wt%	粘土A 5wt%	1.5	3
2	〃	TiO ₂ 5wt%	粘土B 5wt%	1.0	2
3 (本発明)	〃	TiO ₂ 5wt%	メクトン 5wt% SA	1.0	3.5
4 (本発明)	〃	TiO ₂ 5wt%	メクトン 5wt% SA	1.3	4.5

【図5】

試料番号	1100℃で 100時間後の分解量
1	5%
2	7%
3 (本発明)	0.5%
4 (本発明)	0.8%